

AC/DC-STROMZANGEN für Oszilloskope und Digitalmultimeter

Serie TT-CC Modelle 220, 550, 770 und 990



Bedienungsanleitung
Instruction Manual

D-1 bis D-21

E-1 to E-21

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines.....	D-2
2.	Lieferumfang des Produkts.....	D-3
3.	Wichtige Sicherheitshinweise.....	D-4
	3.1 Verhütung von Feuer oder Verletzungen.....	D-4
	3.2 Signalwörter und Sicherheitssymbole.....	D-5
4.	Informationen zur Einhaltung von Richtlinien.....	D-6
	4.1 Beschreibung des Verschmutzungsgrades.....	D-6
	4.2 Beschreibungen der Messkategorien.....	D-7
5.	Beschreibung der Stromzange.....	D-8
	5.1 Übersicht über Anzeige- und Bedienelemente.....	D-8
6.	Grundlegender Betrieb.....	D-10
7.	Batterie und Netzadapter.....	D-13
	7.1 Einsetzen der Batterie.....	D-14
8.	Reinigung.....	D-14
9.	Technische Daten.....	D-16
	9.1 Übersichtstabelle zu Stromzangen der Serie TT-CC.....	D-16
	9.2 Vergleichsdiagramme.....	D-17
10.	Gewährleistung.....	D-21

1. Allgemeines

© 2016 Testec – Alle Rechte vorbehalten. Hergestellt in Taiwan.

Alle genannten Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Hersteller. TESTEC ist ein Warenzeichen von TESTEC Elektronik GmbH. Die Informationen in dieser Herausgabe ersetzen alle früheren Versionen. Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Produktinformationen, Vertrieb, Service und technische Unterstützung:

TESTEC Elektronik GmbH

Voltastr. 8-10

63303 Dreieich / Germany

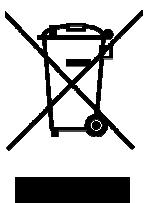
Tel.: +49 (0) 69 943335-0

Fax: +49 (0) 69 943335-55

E-Mail: info@testec.de

Website: www.testec.de

Hinweise zur Entsorgung



Dieses elektronische Produkt unterliegt den Entsorgungs- und Recycling-Vorschriften, die von Land zu Land unterschiedlich sind. Viele Länder verbieten die Entsorgung von elektronischen Geräten in normalen Abfallbehältern.

2. Lieferumfang des Produkts

Packen Sie die Stromzange aus und überprüfen Sie, ob Sie alle aufgeführten Teile erhalten haben.

- Stromzange der Serie TT-CC
- BNC / BNC-Koaxial-Kabel
- Adapter BNC-Buchse zu Bananenstecker
- Netzadapter
- Bedienungsanleitung (Englisch/Deutsch)

3. Wichtige Sicherheitshinweise



Bitte lesen Sie die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig durch, um Verletzungen bei Personen und Schäden am Produkt oder an daran angeschlossenen Geräten zu vermeiden. Das Produkt bitte nur im Rahmen der angegebenen Spezifikationen verwenden.

Wartungsarbeiten nur von qualifiziertem Fachpersonal durchführen lassen.

3.1 Verhütung von Feuer oder Verletzungen

Reihenfolge beim Anschließen/Trennen der Anschlüsse beachten!

Stromzangen-Ausgang an das Messgerät anschließen, bevor Sie die Stromzange an den zu prüfenden Stromkreis anschließen. Trennen Sie den Stromzangen-Eingang und die Erdung vom zu prüfenden Stromkreis, bevor Sie die Stromzange vom Messgerät trennen.

Alle Anschlusswerte beachten! Zur Vermeidung von Feuer oder Stromschlag bitte alle Anschlusswerte und Kennzeichnungen auf dem Produkt beachten. Bevor Sie Geräte an das Produkt anschließen, informieren Sie sich bitte über die zulässigen Werte in dieser Bedienungsanleitung.

Batterien ordnungsgemäß ersetzen! Verbrauchte Batterien nur mit Batterien des gleichen Typs ersetzen, wie in dieser Anleitung spezifiziert.

Nie ohne Gehäuseabdeckungen betreiben! Das Produkt nicht ohne installierte Schutzabdeckungen oder Blenden in Betrieb nehmen.

Offenliegende Schaltkreise vermeiden! Berühren Sie keine freiliegenden Anschlüsse oder Bauteile, wenn Strom anliegt.

Bei vermuteten Defekten das Produkt nicht verwenden! Wenn Sie vermuten, dass dieses Produkt beschädigt ist, lassen Sie es von qualifiziertem Technikpersonal überprüfen.

Nicht in einer nassen oder feuchten Umgebung betreiben!

Nicht in explosionsgefährdeter Umgebung verwenden!

Die Oberflächen des Produktes sauber und trocken halten.

3.2 Signalwörter und Sicherheitssymbole

In dieser Bedienungsanleitung und ggfs. auf dem Produkt werden folgende Signalwörter und Sicherheitssymbole verwendet:



GEFAHR oder WARNUNG: Warnungen weisen auf Bedingungen oder Gefahren hin, die zu Verletzungen führen oder lebensbedrohlich sein könnten.



VORSICHT: Unter diesem Begriff werden Bedingungen oder Anwendungen beschrieben, die zu Schäden an diesem Produkt oder anderen Einrichtungen führen könnten.



Schutzisoliertes Gehäuse (Schutzklasse II).

Die in dieser Bedienungsanleitung verwendeten Signalwörter „Gefahr“, „Warnung“ und „Vorsicht“ zeigen den Grad der Gefahr oder des Schadens an, die oder der dem Benutzer bei Nichtbeachtung droht. Sie werden folgendermaßen definiert:

GEFAHR – Weist auf eine lebensbedrohliche Gefahr oder Verletzungen von Personen hin, die resultieren, wenn keine entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

WARNUNG – Weist auf eine lebensbedrohliche Gefahr oder Verletzungen von Personen oder Schäden am Produkt oder anderen Einrichtungen hin, die resultieren, wenn keine entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

VORSICHT – Weist auf mögliche Verletzungen von Personen oder Schäden am Produkt oder anderen Einrichtungen hin, die resultieren, wenn keine entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

4. Informationen zur Einhaltung von Richtlinien

In diesem Abschnitt finden Sie die Sicherheits- und Umweltstandards, denen die Stromzangen entsprechen.

EG-Konformitätserklärung – Erfüllung der Niederspannungsrichtlinie

Die Konformität wurde gemäß den folgenden Spezifikationen nachgewiesen, die im Amtsblatt der Europäischen Union aufgeführt sind:

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG, abgeändert durch 93/68/EWG.

EN 61010-1/A2:1995 – Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer- und Laborgeräte.

EN 61010-2-032:1995 – Besondere Anforderungen für handgehaltene Stromzangen für elektrische Mess- und Prüfgeräte.

4.1 Beschreibung des Verschmutzungsgrades

Ein Maß für die Verunreinigung, die eventuell im Umfeld und innerhalb eines Produktes auftreten kann. Normalerweise gleicht das interne Umfeld innerhalb eines Produktes den externen Umweltverhältnissen. Die Produkte sollten nur in der Umwelteinstufung verwendet werden, für die sie eingestuft sind.

Verschmutzungsgrad 1. Keine Verschmutzung oder nur trockene, nicht-leitfähige Verschmutzung. In der Regel sind diese Produkte eingekapselt, hermetisch verschlossen oder befinden sich in Reinräumen.

Verschmutzungsgrad 2. In der Regel tritt nur trockene, nicht-leitende Verschmutzung auf. Gelegentlich ist das Auftreten einer vorübergehenden Leitfähigkeit durch Kondensation zu erwarten. Das ist meist in einer typischen Büro-/Heim- Atmosphäre der Fall. Vorübergehende Kondensation tritt nur auf, wenn das Produkt nicht in Betrieb ist.

Für diese Stromzangen gilt **Verschmutzungsgrad 2** (wie die Richtlinie IEC 61010-1 definiert).

HINWEIS *Nur zur Verwendung in Innenräumen geeignet!*

4.2 Beschreibung der Messkategorien (Überspannungskategorien)

Die Anschlussklemmen für dieses Produkt können verschiedene Bezeichnungen aufweisen (Überspannungskategorie). Die Kategorien sind wie folgt:

Messkategorie I: Für Messungen, die an Stromkreisen durchgeführt werden, die nicht direkt an das STROMNETZ angeschlossen sind.

Messkategorie II: Für Messungen, die an Stromkreisen durchgeführt werden, die direkt an das Niederspannungsnetz angeschlossen sind.

Messkategorie III: Für Messungen, die an der Elektroinstallation des Gebäudes durchgeführt werden.

Für diese Stromzangen gilt **Überspannungskategorie II** (wie in Richtlinie IEC 61010-1 definiert).

5. Beschreibung der Stromzange

AC/DC-Stromzangen der Serie TT-CC ermöglichen in Verbindung mit einem Oszilloskop die Anzeige von Wechselstrom und Gleichstrom, Wechsel- und Gleichstrommessungen bis zu 100 A Spitzenstrom (TT-CC-220) sowie von Frequenzen bis zu 1,5 MHz (TT-CC-990). Mit dem mitgelieferten Bananenstecker-Adapter arbeiten die Stromzangen mit fast allen modernen Digitalmultimetern (DMMs).

5.1 Übersicht über Anzeige- und Bedienelemente

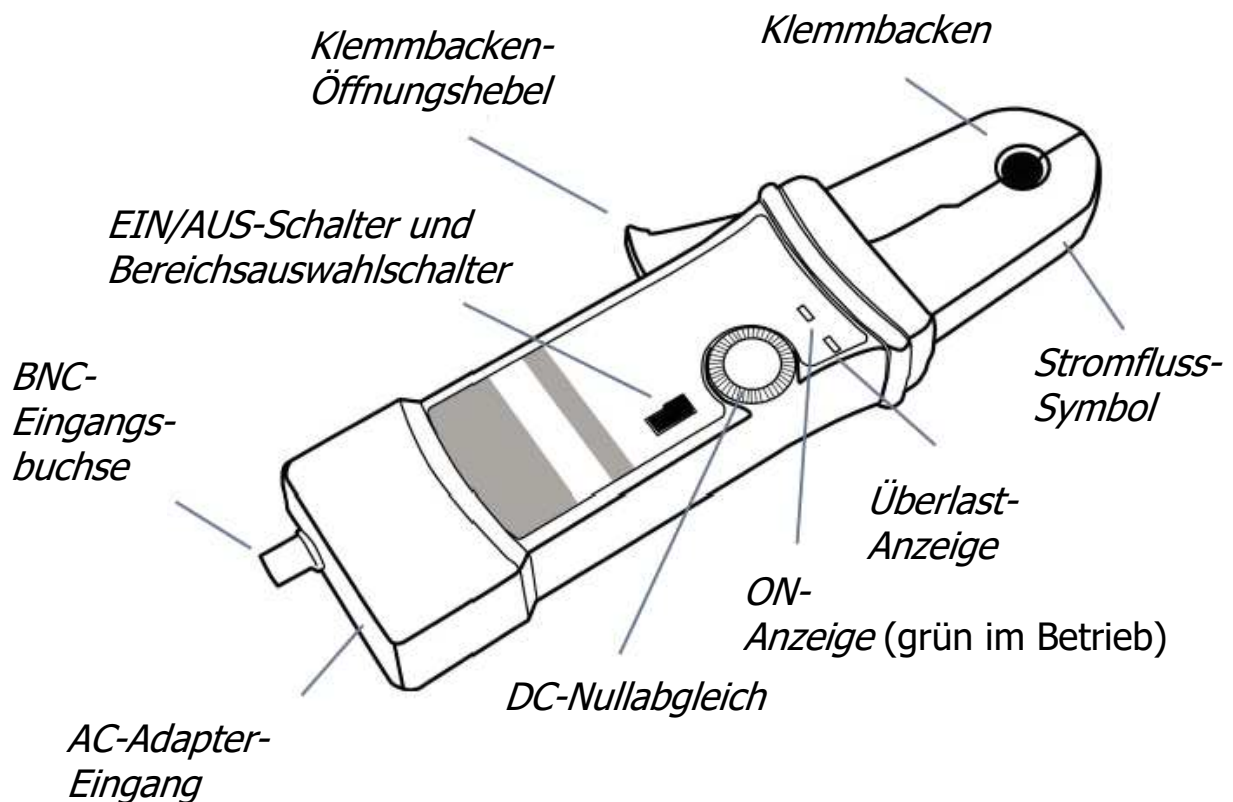


Abbildung 1: Bedien- und Anzeigeelemente der Stromzange

Tabelle 1: Beschreibung der Bedien- und Anzeigeelemente

Bedien- und Anzeigeelemente	Beschreibung
	<p>Stromfluss-Symbol. Der Pfeil auf den Stromzangen zeigt die Signalpolarität der Stromzange zur Messung des vom positiven zum negativen Pol fließenden Strom.</p>
	<p>Nullabgleich. Drehen, um den Stromzangen-Ausgang auf Null einzustellen, wenn kein Strom angezeigt wird. Kann auch verwendet werden, um eine DC-Signal-Komponente auszugleichen. Nullstellung wird für AC-Messungen nicht benötigt, außer das Instrument kann keine DC-Komponente abgrenzen (isolieren), sofern vorhanden.</p>
 <p><i>Messbereich von Stromzange TT-CC-550</i></p>	<p>OFF-Schalter/Messbereichsschalter. Schieben Sie den Schalter von der Stellung OFF entweder auf den niedrigen oder den hohen Messbereich. Nach Auswahl einer dieser beiden Optionen ist die Stromzange eingeschaltet und die grüne Betriebsanzeige „ON“ leuchtet auf. Wenn die Anzeige nicht leuchtet, lesen Sie bitte in den Abschnitten „Batterie und Netzadapter“ und „Einsetzen der Batterie“ nach.</p>
	<p>ON-Betriebsanzeige. Die Betriebsanzeige ON leuchtet grün, wenn die Stromzange eingeschaltet ist. Weitere Information finden Sie unter den Abschnitten „Batterie und Netzadapter“ und „Einsetzen der Batterie“.</p>



ÜBERLAST-Anzeige. Die ÜBERLAST-Anzeige leuchtet rot, wenn das gemessene Signal die Kapazität des ausgewählten Messbereiches überschreitet. Schalten Sie die Stromzange in diesem Fall, wenn möglich, auf einen höheren Messbereich oder entfernen Sie die Stromzange aus dem Stromkreis.

6. Grundlegender Betrieb

Vor Inbetriebnahme der Stromzange müssen Sie eine Batterie einsetzen oder den mitgelieferten Netzadapter anschließen. Weitere Information finden Sie unter den Abschnitten „Batterie und zum Netzadapter“ und „Einsetzen der Batterie“.



WARNUNG Die Stromzange niemals an Stromkreise mit Spannungen von über 600 V AC anklemmen (600 V CAT II, 300 V CAT III), da Körperverletzungen oder Schäden an der Stromzange die Folge sein können.

Vor Anschluss der Stromzange an einen zu prüfenden Stromkreis die Stromzange immer zuerst an ein Instrument anschließen!

1. Schließen Sie das BNC-Kabel an die BNC-Buchse der Stromzange an und verbinden Sie dann das BNC-Kabel mit dem BNC-Eingang des Oszilloskops bzw. Messinstruments. Stellen Sie zuerst den Spannungseingangskanal des Oszilloskops auf DC und die Spannungsempfindlichkeit auf 0,1 V/div.
2. Stellen Sie den OFF-Schalter/Messbereichsschalter von der Position OFF entweder auf die niedrige oder die hohe V/A-Position. Die grüne ON-

- Betriebsanzeige leuchtet auf. Ist dies nicht der Fall, wechseln Sie ggfs. die Batterie oder verwenden Sie den mitgelieferten Netzadapter.
3. Nehmen Sie mit dem Einstellungsrad ZERO einen Nullabgleich vor, um den Stromzangen-Ausgang auf Null zu stellen oder die evtl. noch vorhandene magnetische Gleichstromladung auszugleichen.
 4. Schließen Sie die Stromzange an den Stromkreis an, indem Sie die Klemmen mit dem Klemmbacken-Öffnungshebel öffnen und um den Stromleiter klemmen (siehe Abb. 2).

HINWEISE Das Klemmen um „stromführende Leiter“ und gleichzeitig „Neutral-“ Leiter kann Nullwerte ergeben.

Vergessen Sie nicht, den zu messenden Leiter aus der Stromzange wieder zu entfernen, bevor Sie die Stromzange von Ihrem Messinstrument trennen.

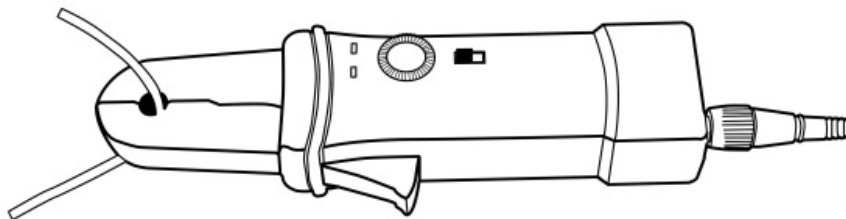


Abbildung 2: Anschließen der Stromzange

5. Stellen Sie je nach Bedarf den Kanal und die Zeitbasis des Oszilloskops ein, um ein klares und stabiles Signal zu erhalten. Stellen Sie den Eingang des Oszilloskops auf DC Volt, um sowohl Wechsel- als auch Gleichströme sehen zu können; stellen Sie den Kanal auf AC, um nur den AC-Strom anzuzeigen.

Der aufgenommene Strom von verschiedenen Geräten kann sehr unterschiedlich aussehen. Während der Effektivstrom nur bei niederfrequentem Strom verwendet werden kann, können die transienten Einschaltstromspitzen mitunter recht hoch sein. Abbildung 3 zeigt den Unterschied zwischen einem Netzstrom mit einer Widerstandslast und einem Motor-Controller.

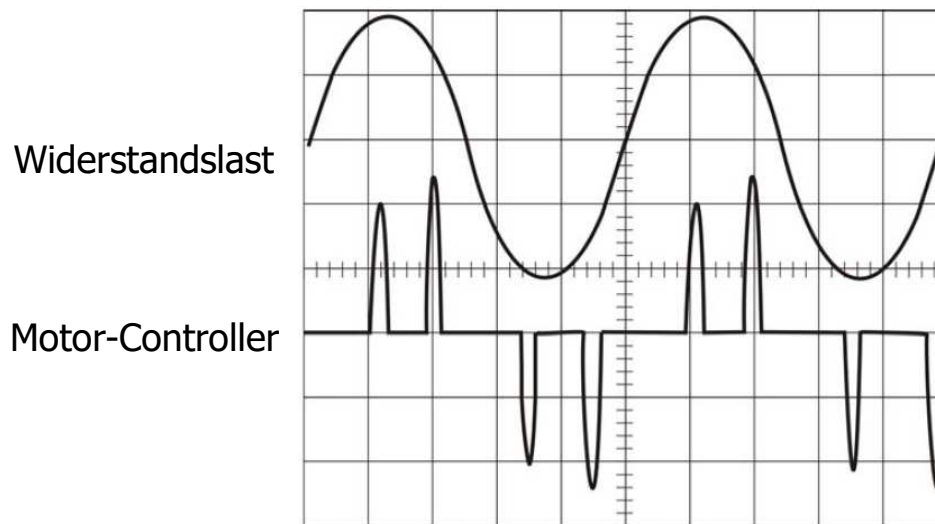


Abbildung 3: Typische Wellenformen für Strom

Für den Anschluss der Stromzange an ein Digitalmultimeter (DMM) verwenden Sie den mitgelieferten Adapter für BNC-Buchse an Bananen-Stecker. Verbinden Sie den schwarzen Bananenstecker am Adapter mit dem COM-Anschluss der DMM oder der Erdbuchse und stecken den roten Bananenstecker in die $V\Omega$ -Buchse.

Wenn nur der Wechselstrom gemessen werden soll, stellen Sie das Messgerät auf eine Messung für AC-Volt ein.

Zur Messung von Gleichstrom, stellen Sie das Messgerät für eine Messung von DC-Volt ein. Beachten Sie den auf den Klemmbacken eingepprägten Pfeil, um einen Messwert mit der richtigen Polarität zu erhalten.

Um die Messempfindlichkeit der Stromzange zu erhöhen, schlingt man zusätzliche Windungen des zu prüfenden Leiters um die Klemmbacken (siehe Abbildung 4). Die Empfindlichkeit der Stromzange multipliziert sich entsprechend der Anzahl der Windungen um die Klemmbacken. Ein Beispiel: $200 \text{ mV/A} \times 4 \text{ Windungen} = 800 \text{ mV/A}$.

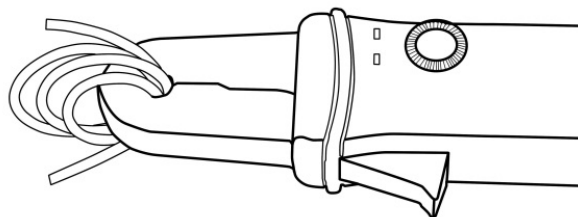


Abbildung 4: Erhöhung der Messempfindlichkeit

7. Batterie und Netzadapter

Die Informationen in diesem Abschnitt sind wichtig, um den Betrieb Ihrer AC/DC-Stromzange ordnungsgemäß aufrechtzuerhalten.

Für Stromzangen der Serie TT-CC benötigen Sie eine 9-V-Block-Batterie. Da es sich um Hochleistungsprodukte handelt, verwenden Sie bitte die angegebene Alkali-Batterie.

Eine zu stark entleerte Batterie kann zu signifikanten Messfehlern führen. Die grüne ON-Betriebsanzeige leuchtet solange auf, bis die Batteriespannung auf unter 6,5 V abgesunken ist.

Wenn Sie Messbereichsfehler feststellen, ersetzen Sie die Batterie durch eine neue des gleichen Typs.

Um Messfehler zu vermeiden, die auf eine entleerte Batterie zurückzuführen sind, kann alternativ der mitgelieferte Netzadapter verwendet werden. Wenn eine Netzversorgung zur Verfügung steht, verwenden Sie möglichst den Netzadapter.

Wenn Sie das Gerät über längere Zeit mit dem Netzadapter nutzen, empfehlen wir, die Batterie aus dem Batteriefach zu entfernen. Batterien können auslaufen, wenn sie über längere Zeit extremer Hitze ausgesetzt sind. Das auslaufende Elektrolyt zerstört die Leiterplatten und führt zu Schäden am Produkt. Batterien sind außerdem sehr umweltbelastend und durch eine Vermeidung von Batterien leisten Sie einen Beitrag zum Umweltschutz.

Die Stromzangen der Serie TT-CC sind so konzipiert, dass der Betrieb über den Stromkreis des Netzadapters priorisiert wird. Daher ist es auch gefahrlos, den Netzadapter bei eingesetzter Batterie zu verwenden. Das Abstecken des Netzadapters im Betrieb führt zu keinen anormalen Wellenformen oder irgendwelchen Schäden. Wenn Sie den Netzadapter jedoch über längere Zeitspannen nutzen (z. B. über eine Woche), sollten Sie die Batterie entnehmen. So vermeiden Sie ein Auslaufen der Batterie, auf deren Qualität wir keinen Einfluss haben.

7.1 Einsetzen der Batterie

1. Die Stromzange vom Stromkreislauf trennen.
2. Das Batteriefach öffnen. Hierzu die drei Schrauben auf der Rückseite der Stromzange lösen und entfernen. Dann den Batteriedeckel abnehmen.
3. Unter Beachtung der Polarität die neue Alkali-Batterie an den Kontaktpunkten richtig ausrichten, dann in das Batteriefach einsetzen wie in Abbildung 5 dargestellt ist.
4. Die Abdeckung wieder aufsetzen und die drei Schrauben wieder vorsichtig eindrehen.

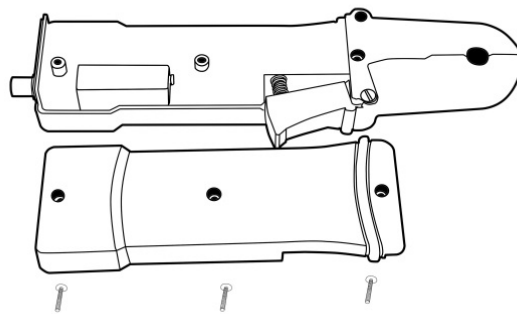


Abbildung 5: Einsetzen der Batterie

8. Reinigung

Reinigen Sie bitte nur Gehäuse, Kabel und Zubehör der Stromzange. Dazu verwenden Sie ein weiches Baumwolltuch mit einem milden Reinigungsmittel und Wasser.

Um den teilbaren Kern zu reinigen, öffnen Sie die Klemmbacken und reinigen die freiliegenden Flächen mit einem mit Isopropylalkohol befeuchteten Wattestäbchen. Reiben Sie die Oberflächen der Backen mit Leichtöl ein. Die Stromzange niemals komplett in Wasser oder Flüssigkeiten tauchen.

HINWEISE Die Stromzange gut trocknen lassen, bevor Sie Messungen durchführen.

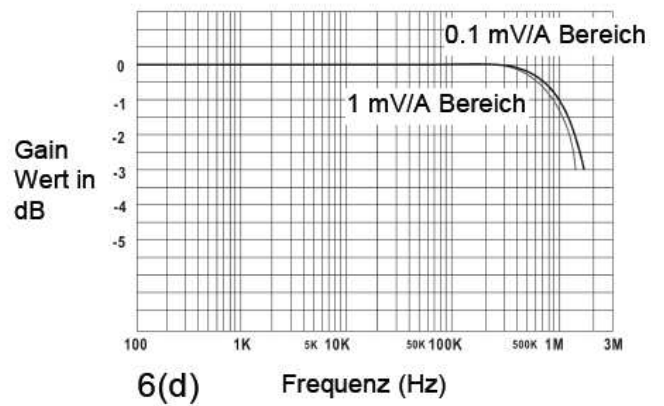
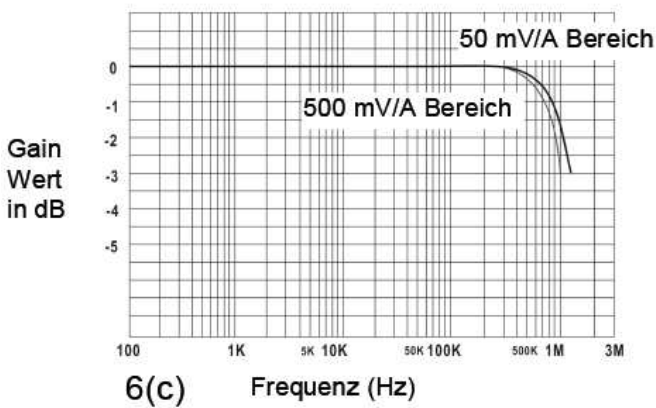
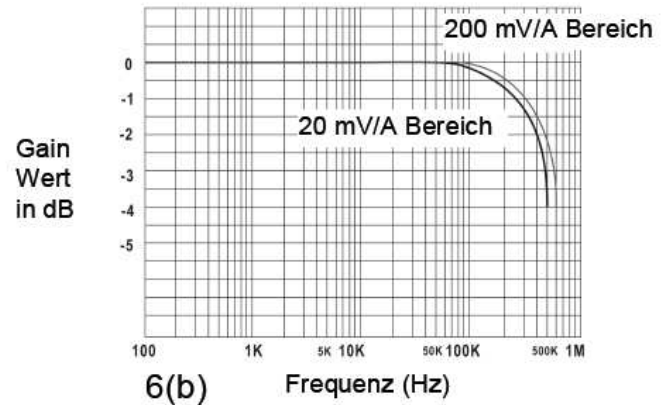
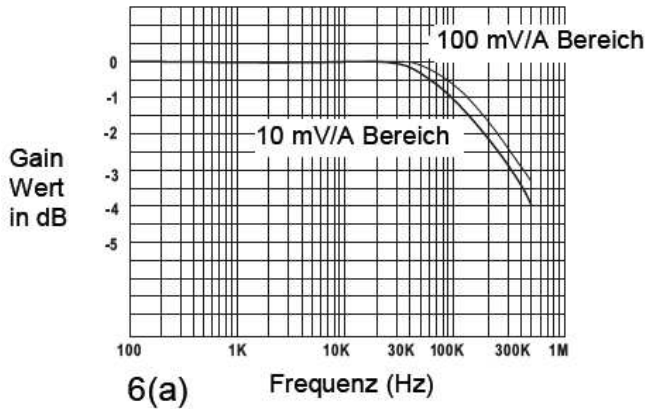
Die Stromzange keinen Lösungsmitteln oder Lösemitteldämpfen aussetzen, da dies zur Zerstörung des Stromzangengehäuses, der Kabel und des Zubehörs führen könnte.

9. Technische Daten

9.1 Übersichtstabelle zu Stromzangen der Serie TT-CC

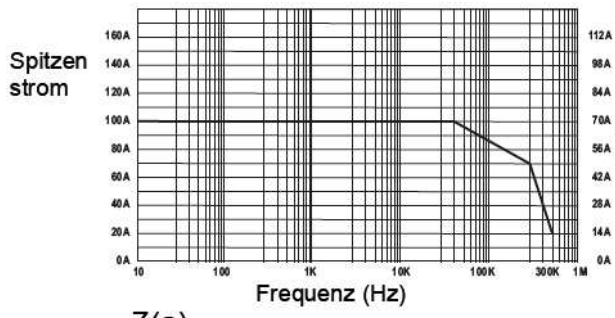
MODELL	TT-CC 220		TT-CC 550		TT-CC 770		TT-CC 990	
	100 mV/A	10 mV/A	200 mV/A	20 mV/A	500 mV/A	50 mV/A	1 V/A	100 mV/A
Messbereich (umschaltbar)	100 mV/A	10 mV/A	200 mV/A	20 mV/A	500 mV/A	50 mV/A	1 V/A	100 mV/A
max. Strom DC	10 A	100 A	5 A	50 A	7 A	70 A	4 A	40 A
max. Strom DC+ACpeak	10 A	100 A	5 A	50 A	7 A	70 A	4 A	40 A
max. Strom ACpeak	10 A	100 A	5 A	50 A	7 A	70 A	4 A	40 A
max. Strom ACp-p	20 A	200 A	10 A	100 A	14 A	140 A	8 A	80 A
max. RMS CAT III	7,07 A	70,7 A	3,54 A	35,4 A	5 A	50 A	2,8 A	28 A
max. RMS CAT II	7,07 A	70,7 A	3,54 A	35,4 A	5 A	50 A	2,8 A	28 A
max. RMS CAT I	7,07 A	70,7 A	3,54 A	35,4 A	5 A	50 A	2,8 A	28 A
max. Betriebsspannung	600 VAC RMS CAT II / 300 VAC RMS CAT III							
Verschmutzungsgrad	2							
DC-Messgenauigkeit (typisch)	±3% ±50 mA @ 100 mV/A (50 mA bis 10 A Spitze) ±4% ±50 mA @ 10 mV/A (500 mA bis 40 A Spitze) ±15% max @ 10 mV/A (40 A Spitze bis 100 A Spitze)	<±3% ±30 mA @ 200 mV/A (30 mA bis 5 A Spitze) ±4% ±300 mA @ 20 mV/A (300 mA bis 20 A Spitze) ±15% @ 200 mV/A (20 A Spitze bis 50 A Spitze)	<±3% ±20 mA @ 500 mV/A (20 mA bis 14 A Spitze) ±4% ±200 mA @ 50 mV/A (200 mA bis 100 A Spitze) ±15% @ 50 mV/A (100 A Spitze bis 140 A Spitze)	<±3% ±10 mA @ 1 V/A (10 mA bis 8 A Spitze) ±4% ±100 mA @ 100 mV/A (100 mA bis 80 A Spitze)				
Bandbreite (-3dB)	DC – 300 kHz	DC – 500 kHz	DC – 1 MHz	DC – 1,5 MHz				
Phasenverschiebung	Siehe Abb. 9							
Anstiegs- und Abfallzeit	1,2 µs (typ.)	0,7 µs (typ.)	0,35 µs (typ.)	0,23 µs (typ.)				
Batterie-Typ	9 V Alkaline (NEDA 1604A, IEC 6LR61)							
Batterie-Lebensdauer	8 h		6 h		4 h			
Betriebstemperatur	0 bis 50 °C							
Lagertemperatur	-20 bis 80 °C							
Max. Betriebsluftfeuchtigkeit	0 bis 40°C, 95 % Feuchtigkeit 40 bis 50°C, 45 % Feuchtigkeit							
Abmessungen	265 mm x 80 mm x 36 mm				262 mm x 80 mm x 36 mm			
Max. Kabeldurchmesser	11 mm				10,3 mm			
Kabellänge	100 cm		100 cm		100 cm		100 cm	
Gewicht (ohne Batterie)	260 g		260 g		310 g		310 g	

9.2 Vergleichsdiagramme

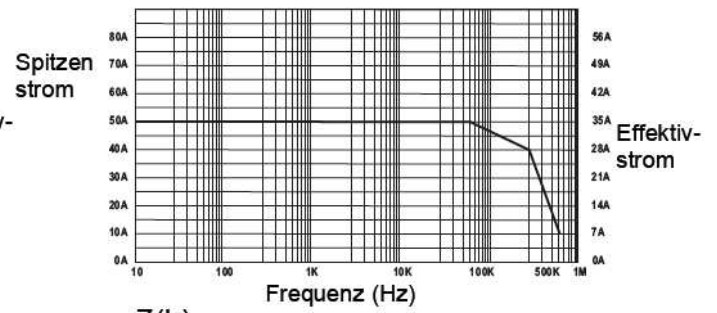


6 (a) – 6 (d) bezieht sich auf die unterschiedlichen Modelle TT-CC 220, TT-CC 550, TT-CC 770, TT-CC 990

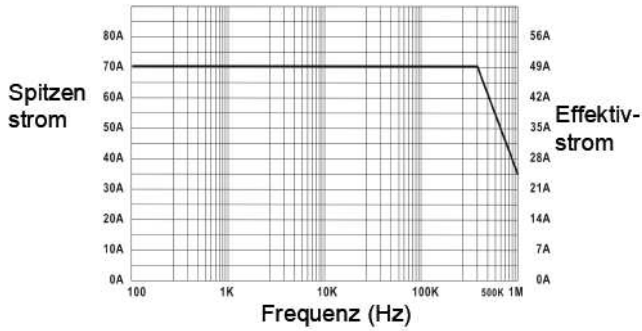
Abbildung 6: Gain-Wert vs. Frequenz bei 1 A Spitzenlast (typisch)



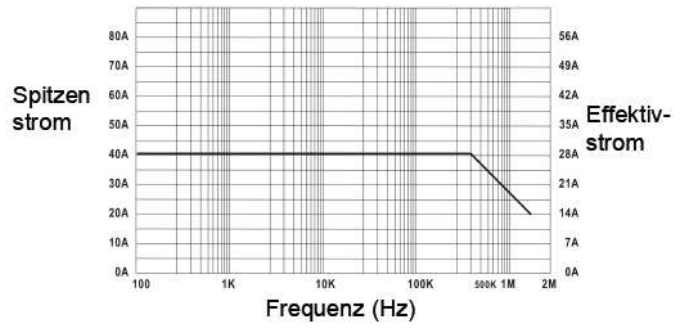
7(a)



7(b)



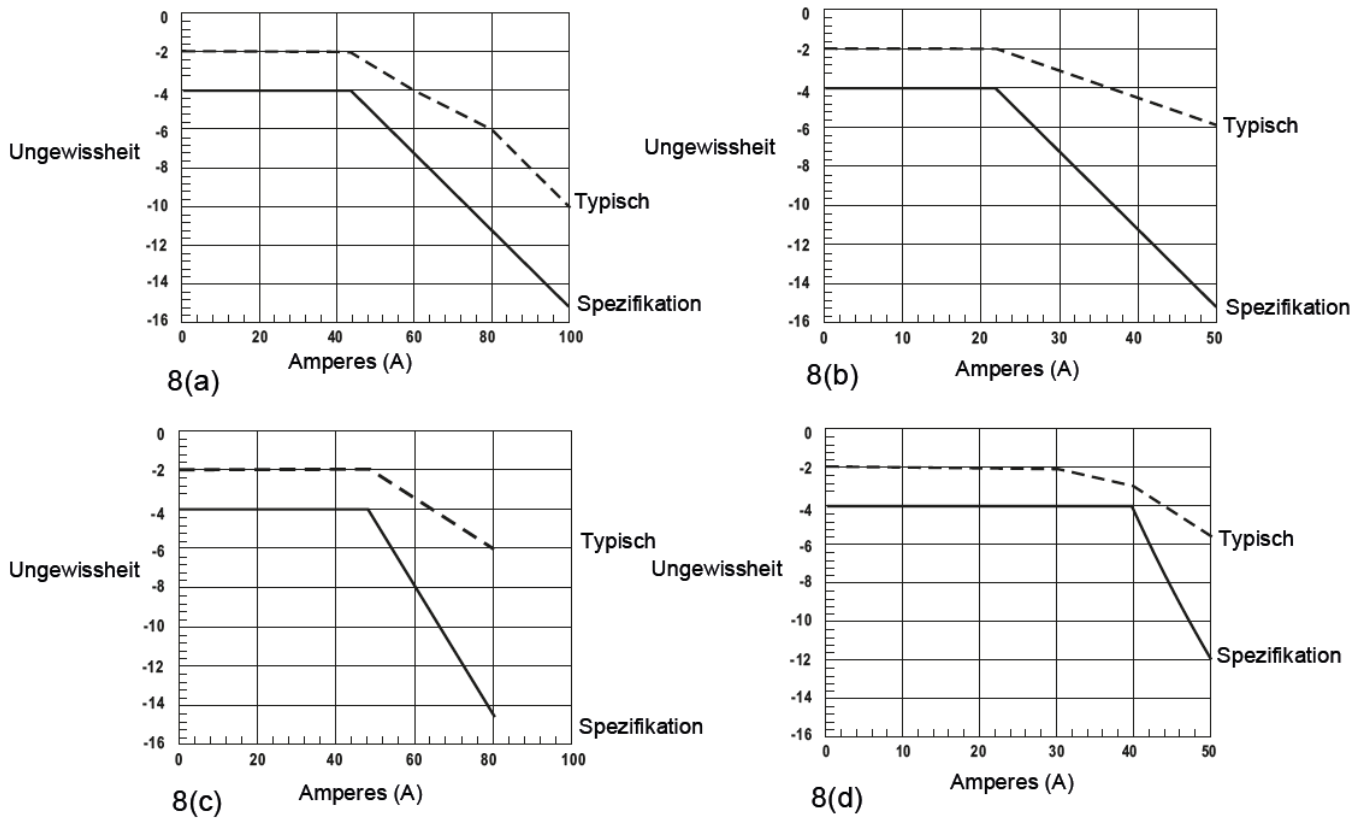
7(c)



7(d)

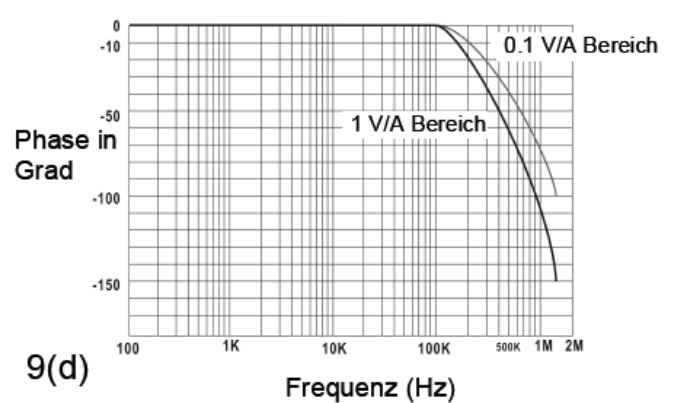
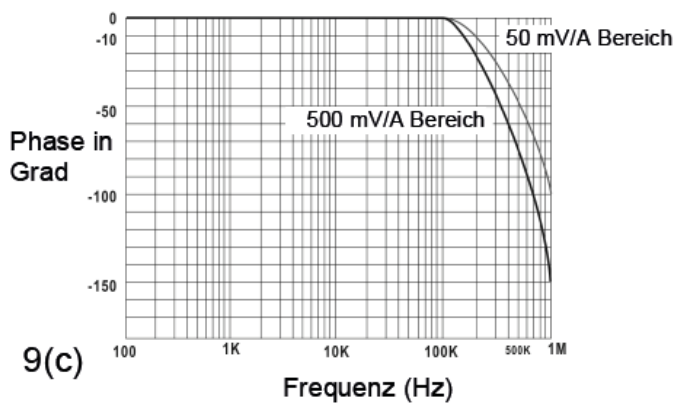
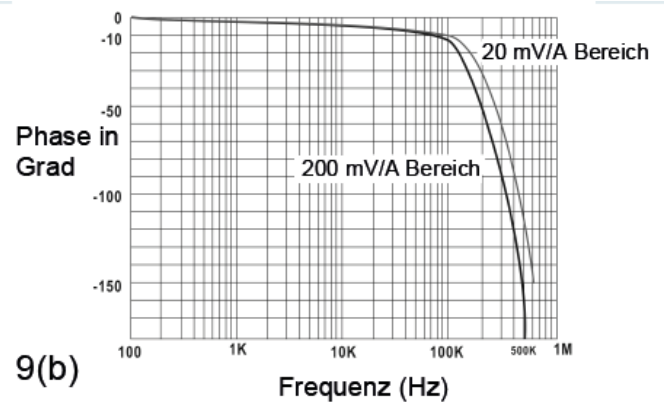
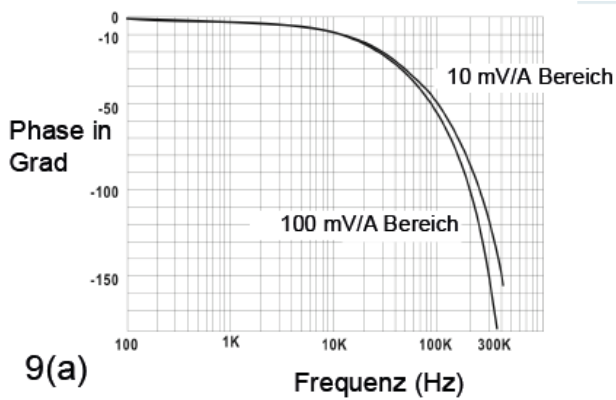
7 (a) – 7 (d) bezieht sich auf die unterschiedlichen Modelle TT-CC 220, TT-CC 550, TT-CC 770, TT-CC 990

Abbildung 7: Max. Strom vs. Frequenz



8 (a) – 8 (d) bezieht sich auf die unterschiedlichen Modelle TT-CC 220, TT-CC 550, TT-CC 770, TT-CC 990

Abbildung 8: Signallinearität im Bereich von 0,1 V/A (typisch)



9 (a) – 9 (d) bezieht sich auf die unterschiedlichen Modelle TT-CC 220, TT-CC 550, TT-CC 770, TT-CC 990

Abbildung 9: Phase vs. Frequenz bei 1 A Spitze (typisch)

10. Gewährleistung

TESTEC gewährleistet, dass seine Produkte unter normalen Nutzungsbedingungen und anwendbaren Spezifikationen innerhalb einer festgelegten Frist von einem (1) Jahr ab Lieferdatum (Zubehör nicht inbegriffen) einwandfrei funktionieren.

Bei Geltendmachung des Gewährleistungsanspruches innerhalb der Garantiezeit wird das Produkt von TESTEC nach eigenem Ermessen entweder repariert oder ersetzt. Voraussetzung dafür ist, dass TESTEC nach eigenen Prüfungen feststellt, dass der Defekt auf Herstellungs- oder Materialfehler zurückzuführen ist und nicht durch unsachgemäße Nutzung, Fahrlässigkeit, Unfall, anormale Betriebsbedingungen oder durch Reparaturversuche oder Änderungen durch unbefugte Dritte entstanden ist.

Der Kunde übernimmt die Versandkosten und die Kosten für die Versicherung für die Rücksendung des Produkts.

Diese Gewährleistung ersetzt alle anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien, insbesondere die implizierte Garantie bezüglich der Handelstauglichkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. TESTEC übernimmt keinerlei Haftung für spezielle, beiläufig entstandene oder Folgeschäden, weder vertraglich noch in anderer Form.

TESTEC

TESTEC Elektronik GmbH
Voltastr. 8-10
D-63303 Dreieich

Telefon: +49 (0) 69 - 94 333 5 - 0

Fax: +49 (0) 69 - 94 333 5 - 55

E-Mail: info@testec.de

<http://www.testec.de>

AC/DC CURRENT PROBES for oscilloscopes and digital multimeters

TT-CC series 220, 550, 770 und 990 models



Instruction Manual

E-1 bis E-21

TABLE OF CONTENTS

1. General	E-2
2. Package Contents	E-3
3. Important Safety Instructions	E-4
3.1 To Avoid Fire or Personal Injury	E-4
3.2 Safety Terms And Symbols	E-5
4. Compliance Information	E-6
4.1 Pollution Degree Description	E-6
4.2 Measurement Categories Descriptions.....	E-7
5. Current Probe Description.....	E-8
5.1 Indicators and Controls Overview	E-8
6. Basic Operation.....	E-10
7. Battery and AC Power Adapter.....	E-12
7.1 Battery Installation	E-13
8. Cleaning	E-14
9. Specifications	E-15
9.1 Overview of TT CC series current probes	E-15
9.2 Comparison Graphs	E-15
10. Warranty	E-20

1. General

© 2016 Testec – All rights reserved. Made in Taiwan.

All trademarks are property of their respective manufacturers. TESTEC is a trademark of TESTEC Elektronik GmbH. Information in this publication supersedes all earlier versions. Specifications are subject to change without notice.

For product information, sales, service and technical support:

TESTEC Elektronik GmbH

Manufacturer of Probes and Accessories

Voltastr. 8-10

63303 Dreieich / Germany

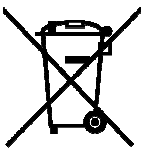
Phone: +49 (0) 69 943335-0

Fax: +49 (0) 69 943335-551

E-mail: info@testec.de

Web site: www.testec.de

Notes on Disposal



This electronic product is subject to disposal and recycling regulations that vary by country and region. Many countries prohibit the disposal of waste electronics equipment in standard waste receptacles.

2. Package Contents

Unpack the current probe and check that you received all items listed.

- TT-CC series current probe
- BNC to BNC coaxial cable
- BNC to banana plug adapter
- AC power adapter
- Instruction Manual (English/German)

3. Important Safety Instructions



Please read the following safety instructions thoroughly to avoid personal injury and prevent damage to this product or any products connected to it. Use this product only as specified.

Only qualified personnel should perform service procedures.

3.1 Avoid Fire or Personal Injury

Connect and disconnect properly! Connect the probe output to the measurement instrument before connecting the probe to the circuit under test. Disconnect the probe input and the probe ground from the circuit under test before disconnecting the probe from the measurement instrument.

Observe all terminal ratings! To avoid fire or shock hazard, observe all rating and markings on the product. Consult the instruction manual for further ratings information before making connections to the product.

Replace batteries properly! Replace batteries only with the proper type and rating specified.

Do not operate without covers! Do not operate this product without the covers or panels.

Avoid exposed circuitry! Do not touch exposed connections and components when power is present.

Do not operate with suspected failures! If you suspect there is damage to this product, have it inspected by qualified service personnel.

Do not operate under wet or damp conditions!

Do Not Operate in an explosive atmosphere!

Keep product surfaces clean and dry.

3.2 Safety Terms And Symbols

These terms and symbols may appear in this manual and on the product:



DANGER or WARNING: Danger oder Warning statements identify conditions or practices that could result in injury or loss of life.



CAUTION: Caution statements identify conditions or practices that could result in damage to this product or other property.



Double insulated enclosure (Protection class II).

The signal words "Danger", "Warning" and "Caution" used in this manual indicate the degree of hazard that may be encountered by the user. These words are defined as:

DANGER - Indicates death or serious injury will result if proper precautions are not taken.

WARNING - Indicates death, serious injury or property damage can result if proper precautions are not taken.

CAUTION - Indicates some injury or property damage may result if proper precautions are not taken.

4. Compliance Information

This section lists the safety, and environmental standards with which the probes comply.

EC Declaration of Conformity – Compliance with Low Voltage Directive

Compliance was demonstrated to the following specification as listed in the Official Journal of the European Union:

Low Voltage Directive 73/23/EEC, as amended by 93/68/EEC.

EN 61010-1/A2:1995 – Safety requirements for electrical equipment for measurement control and laboratory use.

EN 61010-2-032:1995 – Particular requirements for hand-held current clamps for electrical measurement and test equipment.

4.1 Pollution Degree Description

A measure of the contaminants that could occur in the environment around and within a product. Typically the internal environment inside a product is considered to be the same as the external. Products should be used only in the environment for which they are rated.

Pollution Degree 1. No pollution or only dry, nonconductive pollution occurs. Products in this category are generally encapsulated, hermetically sealed, or located in clean rooms.

Pollution Degree 2. Normally only dry, nonconductive pollution occurs. Occasionally a temporary conductivity that is caused by condensation must be expected. This location is a typical office/home environment. Temporary condensation occurs only when the product is out of service.

These current probes are rated for **Pollution Degree 2** (as defined in IEC 61010-1).

NOTE *Rated for indoor use only!*

4.2 Measurement Categories Descriptions (Overvoltage Categories)

Terminals on this product may have different installation (overvoltage) category designations. The installation categories are:

Measurement Category I. For measurements performed on circuits not directly connected to MAINS.

Measurement Category II. For measurements performed on circuits directly connected to the low-voltage installation.

Measurement Category III. For measurements performed in the building installation.

These current probes are rated for **Overvoltage Category II** (as defined in IEC 61010-1)

5. Current Probe Description

The TT-CC family of AC/DC current probes enable oscilloscope instruments to display AC, DC, and AC+DC current measurements up to 100 amps peak (TT-CC-220) and frequencies up to 1.5 MHz (TT-CC-990). Using supplied BNC to banana plug adapter the current probes will work with most modern Digital Multimeters (DMM).

5.1 Indicators and Controls Overview

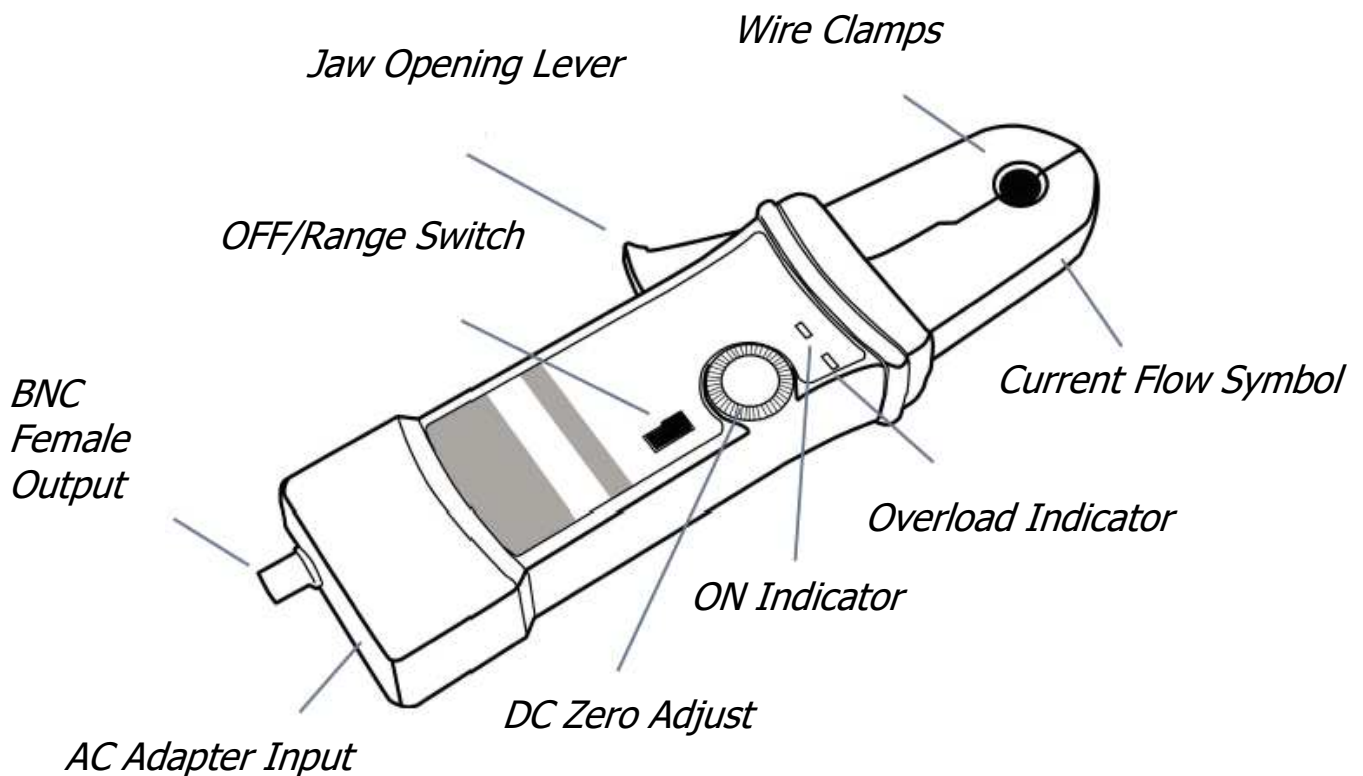
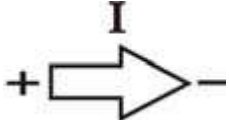

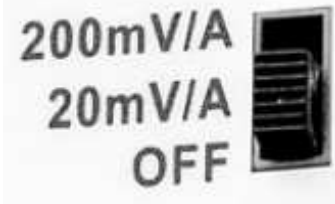




Figure 1: Controls and indicators on current probe

Table 1: Current probes' controls and indicators

Control/Indicator	Description
	<p>Current flow symbol. The arrow shows the probe's polarity convention for measuring current flowing from positive to negative.</p>
	<p>Zero adjustment. Rotate to adjust the probe output to zero when there is no current present. It may also be used to offset a DC signal component. Zeroing is not needed for AC measurements unless your instrument cannot isolate a DC component (if present).</p>
 <p><i>Measurement range for TT-CC-550 current probe</i></p>	<p>OFF/Range switch. Slide the switch from OFF to either the low or high measurement range. When either range is selected, the probe is turned on, and the green battery indicator lights. If the indicator does not light, see "Battery and AC Power Adapter" and "Battery Installation/Removal".</p>
	<p>ON indicator. The green battery indicator lights when the probe is turned on. For more information, see "Battery and AC Power Adapter" and "Battery Installation/Removal".</p>
	<p>Overload indicator. The red overload indicator lights if the measured signal is greater than the selected range capacity. Switch the probe to higher measurement range, if possible, or remove the probe from the circuit.</p>

6. Basic Operation

Before using the probe a battery or specified power adaptor must be installed. See "Battery and AC Power Adapter" and "Battery Installation".



WARNING Do not clamp the probe onto circuits with voltages greater than 600 VAC (600V CAT II, 300V CAT III). Personal injury or damage to the probe may result.

Always connect the current probe to an instrument before clamping onto the circuit under test!

1. Connect the BNC cable to the current probe's BNC female output connector then connect the BNC cable to the oscilloscope's BNC input. Start by setting the oscilloscope's voltage input channel to DC and the voltage sensitivity to 0.1 V/div.
2. Move the OFF/Range switch to the low V/A or high V/A position. The green ON Indicator LED will light. If the green ON Indicator LED does not light, replace the battery or use included power adaptor.
3. Use the ZERO Adjust to zero or offset the probe output of residual magnetic DC charges.
4. Connect the probe to the circuit by opening the jaws with the Jaws Opening Lever and clamping around the conductor (see Figure 2).

NOTE: *Clamping around both the "hot" and "neutral" wires may give a zero reading.*

Remember to unclamp the probe from the conductor before disconnecting it from your meter or instrument.

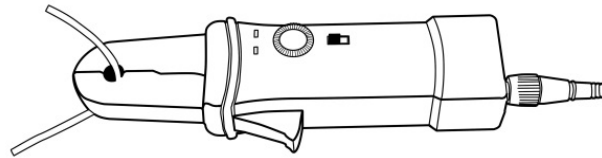


Figure 2: Connecting the current probe

5. Adjust the oscilloscope's channel amplitude and time base settings as necessary to get a clear and stable signal. Set the oscilloscope input to DC volts to see both the AC and DC currents; set the channel to AC to see the AC current only.

The current drawn by selected devices can vary. While the RMS current can only be used in low frequency current, the transient peaks can be quite high. Figure 3 shows the difference between a line current drawn by a resistive load and a motor controller.

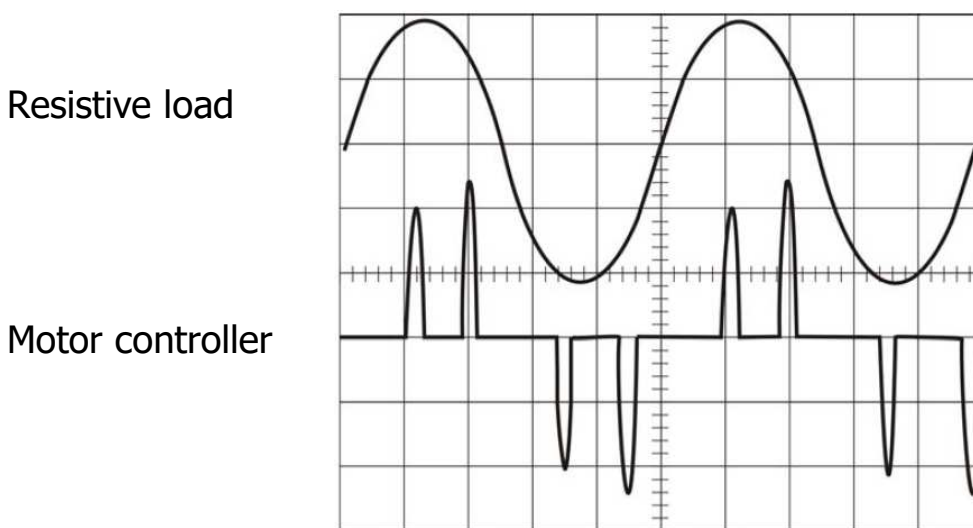


Figure 3: Typical current waveforms

When connecting the current probe to a Digital Multimeter (DMM), use the included BNC-to-banana adapter. Connect the black banana plug on the adapter to the DMM's COM or ground jack and the red banana plug to the V Ω jack.

To measure only AC current, set the meter to measure AC volts.

To measure DC current, set the meter to measure DC volts. Note the current

convention arrow on the probe to get the proper polarity reading.

To increase the measurement sensitivity of the current probes, loop additional turns of the wire under test through the jaws. See Figure 4. The sensitivity of the current probe is multiplied times the number of loops in the jaws. For example: $200 \text{ mV/A} \times 4 \text{ turns} = 800 \text{ mV/A}$.

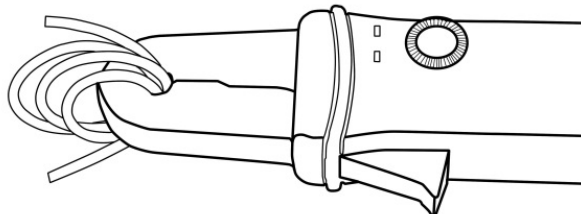


Figure 4: Increasing the sensitivity

7. Battery and AC Power Adapter

Use the information in this section to properly maintain the operation of your AC/DC Current Probe.

A TT-CC Series current probe uses a single square 9 V battery. As the probe is a high power product, please use the specified alkaline battery.

As the battery installed is drained, a significant gain error may occur. The green ON Indicator LED will continue to light until a low battery voltage of 6.5 V is reached.

If probe gain errors are detected, replace the battery with a fresh one.

As an alternative, an AC power converter can be used to avoid gain error due to poor battery durability. Switch to a square 9V battery only when there is no AC power supply available.

When using an AC power converter for an extended time, we suggest you remove the battery from the compartment. Prolonged exposure to extreme heat can result in battery leakage, and battery electrolyte will damage the circuit board, thus creating damage to the product. Furthermore, batteries are high pollution products and therefore by reducing their usage, we will in turn protect the environment.

The TT-CC series' current probes have in their design a priority external power circuit. Therefore it is safe to simultaneously install the battery and the external power supply. During usage, removing the external power supply will not produce waveform anomaly or any damage. However when external power is used for an extended time (more than 1 week), removal of battery is recommended. This will avoid leakage of battery since the quality of the batteries is something that is out of our control.

7.1 Battery Installation

1. Remove the probe from the circuit.
2. Open the battery compartment by loosening and removing the three screws on the back of the probe. Lift off the back cover.
3. Observing polarity, attach the new alkaline battery to the connector buttons and place the battery into the compartment, as illustrated in Figure 5.
4. Replace the back cover and lightly tighten the three cover screws.

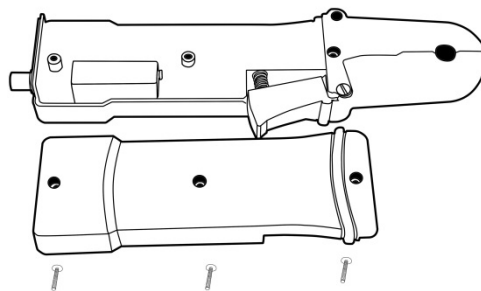


Figure 5: Battery Change

8. Cleaning

Clean only the exterior of the probe, cables and accessories. Use a soft cotton cloth moistened with a mild detergent and water solution.

To clean the core, open the jaw and clean the exposed core surfaces with a cotton swap dampened with isopropyl alcohol. Lubricate the jaws mating surfaces with light oil. Do not allow any portion of the probe to be submerged at any time.

NOTES Dry the probe and accessory thoroughly before attempting to make any current measurements.

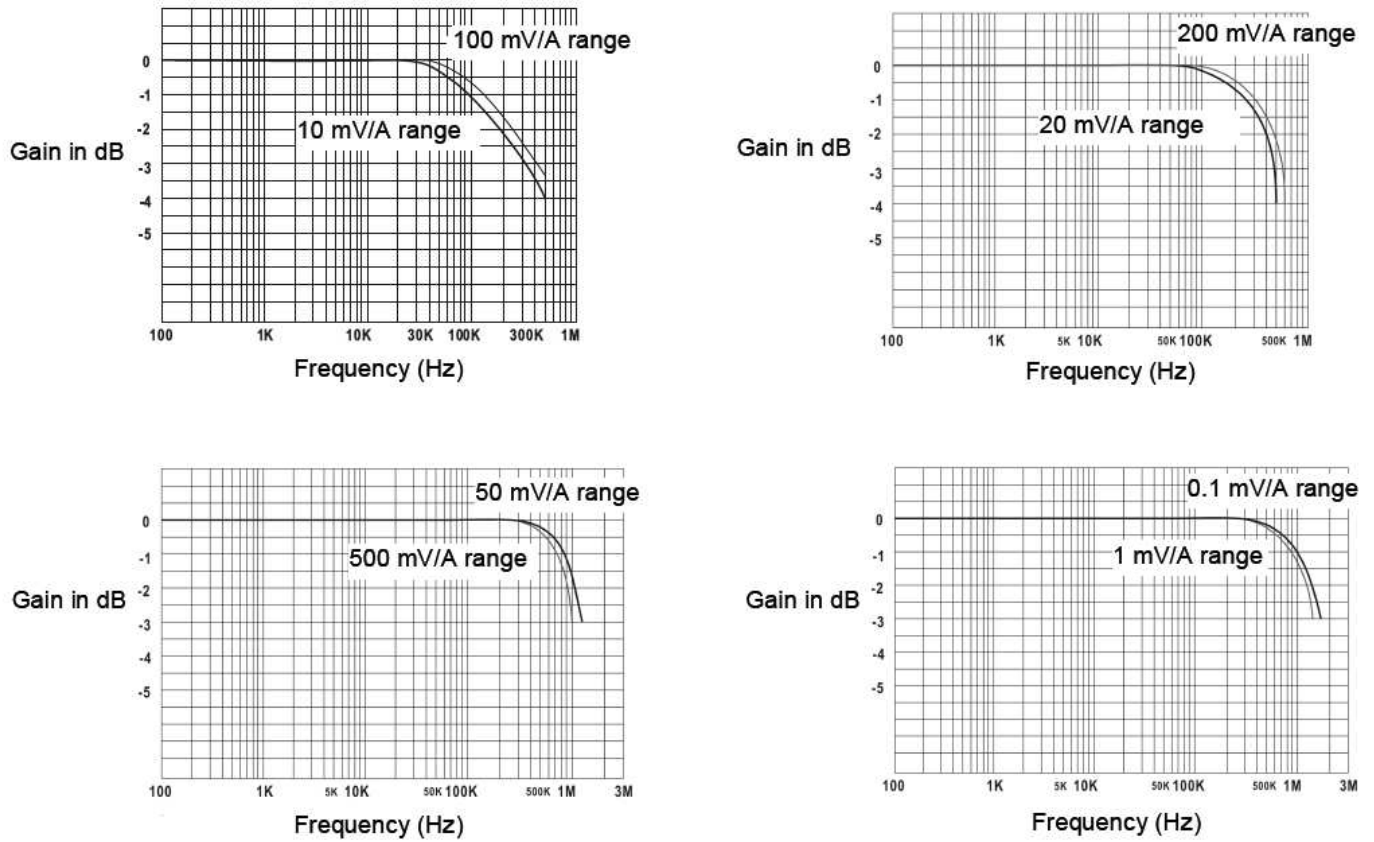
Do not subject the probe to solvents or solvent fumes as these can cause deterioration of the probe body, cables and accessories.

9. Specifications

9.1 Overview of TT CC series current probes

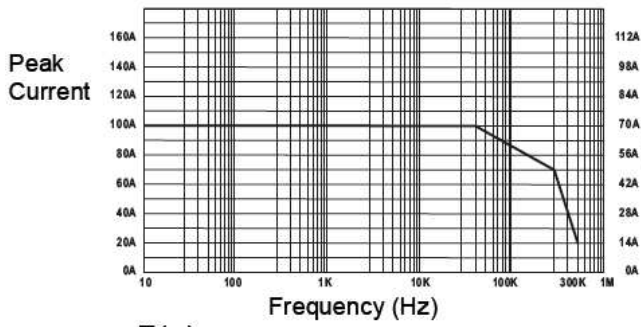
MODELL	TT-CC 220		TT-CC 550		TT-CC 770		TT-CC 990	
	100 mV/A	10 mV/A	200 mV/A	20 mV/A	500 mV/A	50 mV/A	1 V/A	100 mV/A
Measurement Range (switchable)	100 mV/A	10 mV/A	200 mV/A	20 mV/A	500 mV/A	50 mV/A	1 V/A	100 mV/A
max. Current DC	10 A	100 A	5 A	50 A	7 A	70 A	4 A	40 A
max. Current DC+ACp	10 A	100 A	5 A	50 A	7 A	70 A	4 A	40 A
max. Current ACp	10 A	100 A	5 A	50 A	7 A	70 A	4 A	40 A
max. Current ACp-p	20 A	200 A	10 A	100 A	14 A	140 A	8 A	80 A
max. RMS CAT III	7,07 A	70,7 A	3,54 A	35,4 A	5 A	50 A	2,8 A	28 A
max. RMS CAT II	7,07 A	70,7 A	3,54 A	35,4 A	5 A	50 A	2,8 A	28 A
max. RMS CAT I	7,07 A	70,7 A	3,54 A	35,4 A	5 A	50 A	2,8 A	28 A
max. Working Voltage	600 VAC RMS CAT II / 300 VAC RMS CAT III							
Pollution Degree	2							
DC Measurement Accuracy (typical))	±3% ±50 mA @ 100 mV/A (50 mA to 10 A peak) ±4% ±50 mA @ 10 mV/A (500 mA to 40 A peak) ±15% max @ 10 mV/A (40 A peak to 100 A peak)	<±3% ±30 mA @ 200 mV/A (30 mA to 5 A peak) ±4% ±300 mA @ 20 mV/A (300 mA to 20 A peak) ±15% @ 200 mV/A (20 A peak to 50 A peak)	<±3% ±20 mA @ 500 mV/A (20 mA to 14 A peak) ±4% ±200 mA @ 50 mV/A (200 mA to 100 A peak) ±15% @ 50 mV/A (100 A peak to 140 A peak)	<±3% ±10 mA @ 1 V/A (10 mA to 8 A peak) ±4% ±100 mA @ 100 mV/A (100 mA to 80 A peak)				
Bandwidth (-3dB)	DC – 300 kHz		DC – 500 kHz		DC – 1 MHz		DC – 1,5 MHz	
Phase Shift	See Figure 9							
Rise Time	1,2 µs (typ.)		0,7 µs (typ.)		0,35 µs (typ.)		0,23 µs (typ.)	
Battery Type	9 V Alkaline (NEDA 1604A, IEC 6LR61)							
Typ. Battery Life	8 h		6 h		4 h			
Operating Temperature	0 to 50 °C							
Storage Temperature	-20 to 80 °C							
Max. Operating Humidity	95 % humidity, 0 to 40°C 45 % humidity, 40 to 50°C							
Dimensions	265 mm x 80 mm x 36 mm				262 mm x 80 mm x 36 mm			
Maximum Conductor	11 mm				10,3 mm			
Cable Length	100 cm		100 cm		100 cm		100 cm	
Weight(without battery)	260 g		260 g		310 g		310 g	

9.2 Comparison Graphs

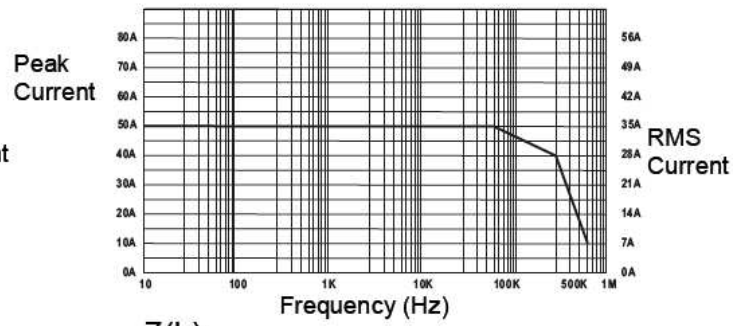


6 (a) – 6 (d) refers to the different models TT-CC 220, TT-CC 550, TT-CC 770, TT-CC 990

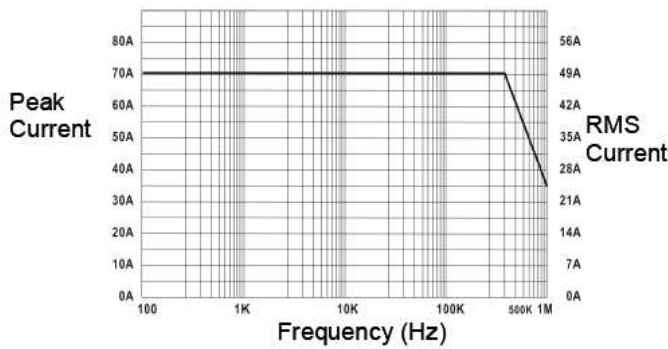
Figure 6: Gain vs. Frequency at 1 A peak (typical)



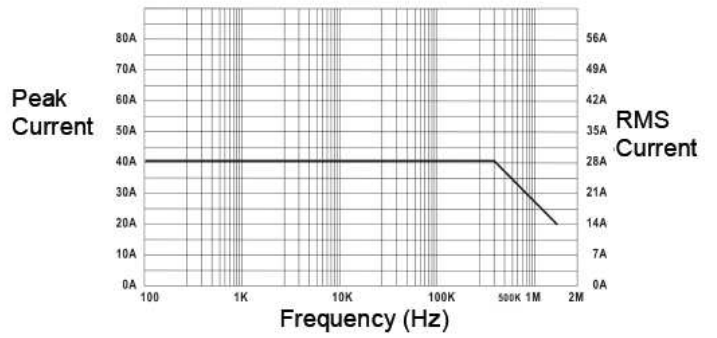
7(a)



7(b)



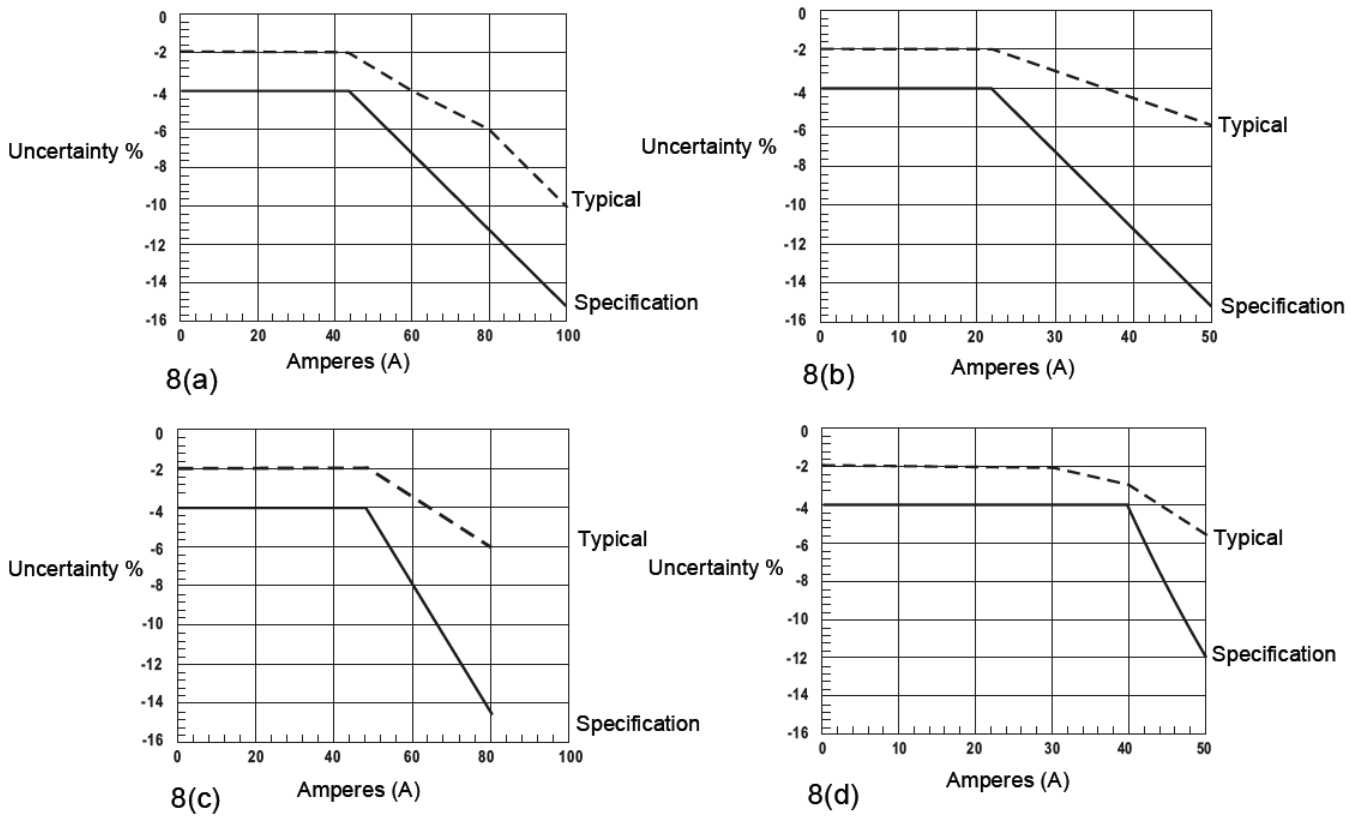
7(c)



7(d)

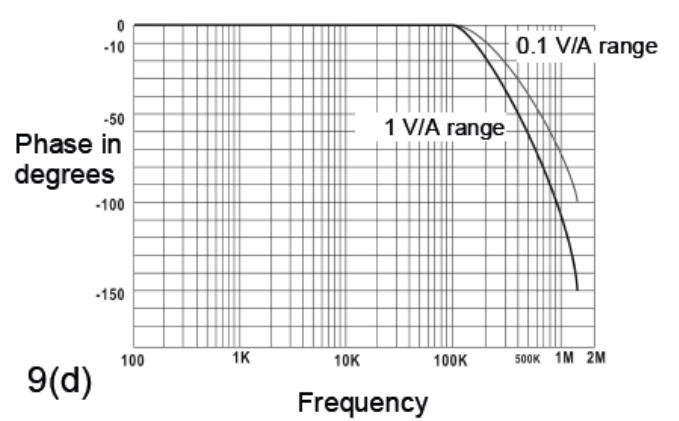
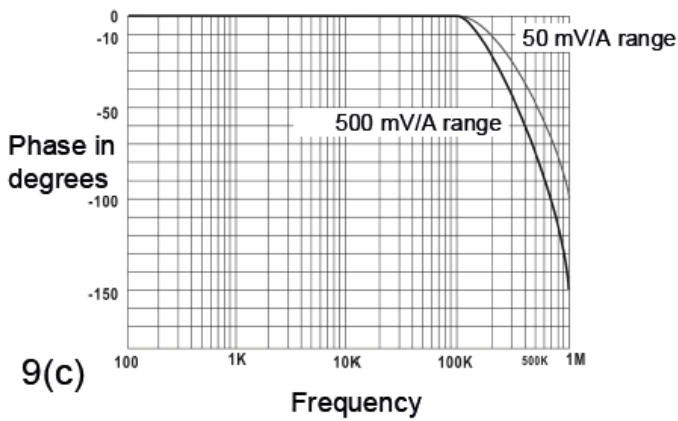
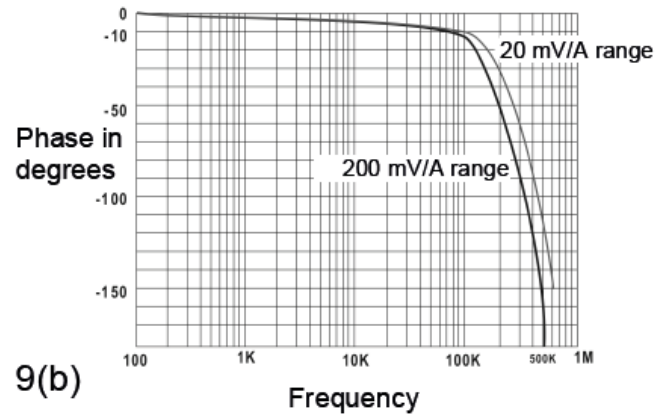
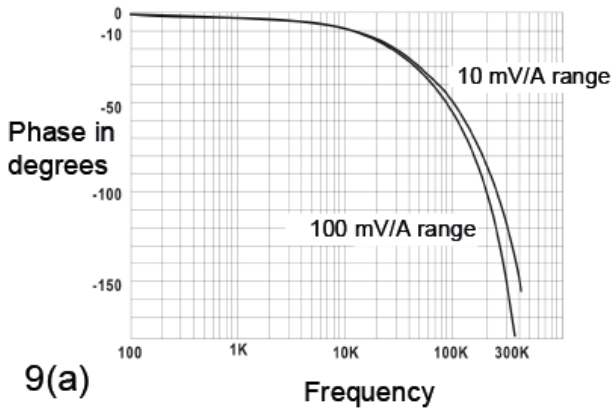
7 (a) – 7 (d) refers to the different models TT-CC 220, TT-CC 550, TT-CC 770, TT-CC 990

Figure 7: Max. Current vs. Frequency



8 (a) – 8 (d) refers to the different models TT-CC 220, TT-CC 550, TT-CC 770, TT-CC 990

Figure 8: DC Signal Linearity in the 0.1 V/A range (typical)



9 (a) – 9 (d) refers to the different models TT-CC 220, TT-CC 550, TT-CC 770, TT-CC 990

Figure 9: Phase vs. Frequency at 1 A peak (typical)

10. Warranty

TESTEC warrants its probes for normal use and operation within specification for a period of one (1) year from the date of shipment (accessories not included).

In exercising its warranty, TESTEC, at its option, will either repair or replace any assembly returned within the warranty period. However, this will be done only if the product is determined by TESTEC's examination to be defective because of workmanship or materials, and the defect is not caused by misuse, neglect, accident, abnormal conditions of operation, or damaged by attempted repair or modifications by non-authorized facility.

The customer will be responsible for the transportation and insurance charges for the return of products.

This warranty replaces all other warranties, expressed or implied, including, but not limited to, any implied warranty of merchantability, fitness, or adequacy for any particular purpose or use. TESTEC shall not be liable for any special, incidental or consequential damages, whether in contract or otherwise.



TESTEC Elektronik GmbH
Voltastr. 8-10
63303 Dreieich / Germany

Telefon: +49 (0) 69 - 94 333 5 - 0

Fax: +49 (0) 69 - 94 333 5 - 55

E-Mail: info@testec.de

<http://www.testec.de>